



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 5月 2日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-135425

[ST.10/C]:

[JP2001-135425]

出 願 人

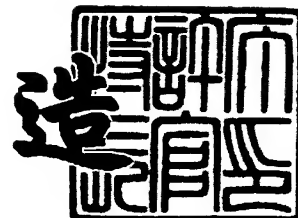
Applicant(s):

日本碍子株式会社

2002年 2月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3008708

【書類名】 特許願

【整理番号】 WP03679

【提出日】 平成13年 5月 2日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H01M 2/00

【発明の名称】 リチウム二次電池

【請求項の数】 23

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内

 【氏名】 八代 和正

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内

 【氏名】 河村 賢司

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内

 【氏名】 鬼頭 賢信

【特許出願人】

 【識別番号】 000004064

 【氏名又は名称】 日本碍子株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100088616

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 渡邊 一平

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 009689

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9001231

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 リチウム二次電池

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも 1 枚の金属箔体から構成された正極板及び負極板が捲回又は積層された、その内部に非水電解液を含浸した内部電極体と、この内部電極体から電流を導出するための集電部材とを備えたりチウム二次電池であって、

前記正極板及び／又は前記負極板を構成する前記少なくとも 1 枚の金属箔体の端縁と、前記集電部材の所定箇所とを接合することにより、前記内部電極体から電流を導出する構成を有し、さらに前記金属箔体の端縁のうち、前記集電部材の前記所定箇所と接合されるべく配列された端縁（接合端縁）と、前記集電部材の前記所定箇所とを接合してなることを特徴とするリチウム二次電池。

【請求項 2】 前記構成に加えて内部端子、外部端子、及び電池蓋を有する電極蓋を備え、前記集電部材が、電極リード部材を用いて前記内部端子に接続されてなる請求項 1 に記載のリチウム二次電池。

【請求項 3】 前記集電部材が、電極蓋を兼用されてなる請求項 1 に記載のリチウム二次電池。

【請求項 4】 前記金属箔体の前記接合端縁と、前記集電部材の所定箇所から前記接合端縁に向かって延設された、その先端に接合面を有する接合部とを、前記接合端縁と前記接合面とを対向させた状態で接合してなる請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のリチウム二次電池。

【請求項 5】 前記集電部材の接合部が、前記集電部材の前記所定箇所に形成した前記接合縁端側に突出した凸状部にエネルギー線を照射し、前記集電部材の前記凸状部を溶解して、前記集電部材の前記凸状部と前記金属箔体の前記接合縁端とを溶着させることにより形成されたものである請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載のリチウム二次電池。

【請求項 6】 前記集電部材の所定箇所が、前記集電部材の先端部である請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載のリチウム二次電池。

【請求項 7】 前記集電部材の溶解体と前記金属箔体とが相互に溶着しうる材料から構成された請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載のリチウム二次電池。

【請求項 8】 前記集電部材と前記金属箔体とが、その合金を含む同種金属から構成された請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載のリチウム二次電池。

【請求項 9】 前記集電部材と前記金属箔体とが、同種金属から構成された請求項 1～8 のいずれか 1 項に記載のリチウム二次電池。

【請求項 10】 前記集電部材と前記金属箔体とが、アルミニウム又はアルミニウム合金である請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載のリチウム二次電池。

【請求項 11】 前記集電部材と前記金属箔体とが、銅又は銅合金である請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載のリチウム二次電池。

【請求項 12】 前記集電部材が、十字形、Y 字形、もしくは I 字形の板状部材、又は一部に切り欠きを有する円板状部材である請求項 1～11 のいずれか 1 項に記載のリチウム二次電池。

【請求項 13】 前記エネルギー線が、前記金属箔体の前記接合端縁を含む面の法線に対して、角度 θ ($0^\circ < \theta \leq 90^\circ$) で前記所定箇所照射されてなる請求項 5～12 のいずれか 1 項に記載のリチウム二次電池。

【請求項 14】 前記集電部材が、その前記凸状部が前記接合端縁に略垂直に交差するように配置されてなる請求項 5～13 のいずれか 1 項に記載のリチウム二次電池。

【請求項 15】 前記エネルギー線が、前記接合端縁に略垂直に交差する線に対して、角度が略垂直で前記凸状部に照射されてなる請求項 5～14 のいずれか 1 項に記載のリチウム二次電池。

【請求項 16】 前記エネルギー線が、前記金属箔体に直接照射しないでなる請求項 5～15 のいずれか 1 項に記載のリチウム二次電池。

【請求項 17】 隣り合う金属箔体の間に間隙を保持して配列されてなる請求項 1～16 のいずれか 1 項に記載のリチウム二次電池。

【請求項 18】 前記エネルギー線が、YAG レーザー又は電子ビームによるものである請求項 5～17 のいずれか 1 項に記載のリチウム二次電池。

【請求項 19】 前記集電部材と前記金属箔体との接合を補助する接合材料が、前記金属箔体及び／又は前記集電部材の前記所定箇所、に塗布され、若しくは金属箔体と集電部材の前記所定箇所との間に挟持されて、

前記集電部材の前記所定箇所及び前記接合材料にエネルギー線を照射し、それらを溶解させて、

溶解した前記集電部材の前記所定箇所及び前記接合材料を前記金属箔体の前記接合端縁に溶着させることにより形成されたものである請求項 5 ～ 1 8 のいずれか 1 項に記載のリチウム二次電池。

【請求項 2 0】 2 A h 以上の容量を有する請求項 1 ～ 1 9 のいずれか 1 項に記載のリチウム二次電池。

【請求項 2 1】 車載用電池である請求項 1 ～ 2 0 のいずれか 1 項に記載のリチウム二次電池。

【請求項 2 2】 電気自動車用又はハイブリッド電気自動車用である請求項 2 1 に記載のリチウム二次電池。

【請求項 2 3】 エンジン起動用である請求項 2 1 又は 2 2 に記載のリチウム二次電池。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】 本発明は、リチウム二次電池（以下、単に「電池」ともいう）に関し、さらに詳しくは、生産性及び省スペース性に優れたリチウム二次電池に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】 近年、国際的な地球環境の保護のための省資源化や省エネルギー化の要請が高まり、電気自動車やハイブリッド電気自動車（以下、単に「電気自動車等」ともいう）のモータ駆動用電源として、リチウム二次電池の開発が進められている。

【0 0 0 3】 このリチウム二次電池は、その内部に正極板と負極板とを多孔性ポリマーフィルムからなるセパレータを介して正極板と負極板とが直接に接触しないように捲回又は積層して構成された内部電極体（以下、単に「電極体」ともいう）を備えている。

【0 0 0 4】 従来、図 1 2 に示すように、例えば、捲回型の内部電極体 6 1 には、正極板 6 2 と負極板 6 3 とをセパレータ 6 4 を介して捲回して作製され、正

極板 6 2 及び負極板 6 3（以下、「電極板 6 2、6 3」ともいう）のそれぞれに、少なくとも 1 枚の正極用の集電タブ 6 5 及び負極用の集電タブ 6 6（以下、「集電タブ 6 5、6 6」ともいう）が配設される。そして、図 1 1 に示すように、集電タブ 6 5、6 6 の、電極板 6 2、6 3 と接続された反対側の端部は、内部端子 6 9 A、6 9 B 等に取り付けられる。尚、符号 7 6 は弾性体（パッキン）を、符号 7 7 は絶縁性ポリマーフィルムを、符号 7 8 は放圧弁を、符号 7 9 は金属箔を示す。

【0 0 0 5】 電極板としては、正極板にアルミニウム等、負極板に銅、ニッケル等の金属箔体等を集電基板として用い、それぞれに電極活物質を塗布して形成されており、集電タブは、このような集電基板の少なくとも一辺に配設される。

【0 0 0 6】 しかし、集電タブは、電極体を捲回するときに、ひとつずつ電極板にスポット溶接等して取り付ける必要があるために、その工程は煩雑であるという問題があった。また、集電タブの、電極板と接続された反対側の端部は、それら複数の集電タブを揃えて束ね、内部端子にリベット等を用いて打ち込み接続等して取り付ける必要があるために、その工程も同様に煩雑であり、また低抵抗に接続することは容易ではないという問題があった。さらに、複数枚の集電タブを用いて電極体と内部端子を接続するには、その分の、より大きなスペースが必要であるという問題があった。

【0 0 0 7】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、かかる従来の問題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、内部電極体からの電流導出部分に、各電極板と集電部材を直接的に接合して電流を導出するという構成を採用することにより、生産性及び省スペース性に優れたリチウム二次電池を提供することにある。

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】 すなわち、本発明によれば、少なくとも 1 枚の金属箔体から構成された正極板及び負極板が捲回又は積層された、その内部に非水電解液を含浸した内部電極体と、この内部電極体から電流を導出するための集電部材とを備えたリチウム二次電池であって、前記正極板及び／又は前記負極板

を構成する前記少なくとも1枚の金属箔体の端縁と、前記集電部材の所定箇所とを接合することにより、前記内部電極体から電流を導出する構成を有し、さらに前記金属箔体の端縁のうち、前記集電部材の前記所定箇所と接合されるべく大略揃えて配列された端縁（接合端縁）と、前記集電部材の前記所定箇所とを接合してなることを特徴とするリチウム二次電池、が提供される。

このとき、前記構成に加えて内部端子、外部端子、及び電池蓋を有する電極蓋を備え、前記集電部材が、電極リード部材を用いて前記内部端子に接続されて構成されていてもよい。

また、前記集電部材が、電極蓋を兼用されて構成されていてもよい。

【0009】 本発明においては、前記金属箔体の前記接合端縁と、前記集電部材の所定箇所から前記接合端縁に向かって延設された、その先端に接合面を有する接合部とを、前記接合端縁と前記接合面とを対向させた状態で接合してなることが好ましい。前記集電部材の接合部が、前記集電部材の前記所定箇所に形成した前記接合縁端側に突出した凸状部にエネルギー線を照射し、前記集電部材の前記凸状部を溶解して、前記集電部材の前記凸状部と前記金属箔体の前記接合縁端とを溶着させることにより形成されたものであることが好ましい。前記集電部材の所定箇所が、前記集電部材の先端部であることが好ましい。

【0010】 前記集電部材の溶解体と前記金属箔体とが相互に溶着しうる材料から構成されることが好ましい。前記集電部材と前記金属箔体とが、その合金を含む同種金属から構成されることが好ましい。前記集電部材と前記金属箔体とが、同種金属から構成されることが好ましい。前記集電部材と前記金属箔体とが、アルミニウム又はアルミニウム合金であることが好ましい。前記集電部材と前記金属箔体とが、銅又は銅合金であることが好ましい。前記集電部材が、十字形、Y字形、もしくはI字形の板状部材、又は一部に切り欠きを有する円板状部材であることが好ましい。

【0011】 前記エネルギー線が、前記金属箔体の前記接合端縁を含む面の法線に対して、角度 θ ($0^\circ < \theta \leq 90^\circ$) で前記所定箇所に照射されてなることが好ましい。前記集電部材が、その前記凸状部が前記接合端縁に略垂直に交差するように配置されてなることが好ましい。前記エネルギー線が、前記接合端縁に

略垂直に交差する線に対して、角度が略垂直で前記凸状部に照射されてなることが好ましい。前記エネルギー線が、前記金属箔体に直接照射しないでなることが好ましい。隣り合う金属箔体の間に間隙を保持して配列されてもよい。前記エネルギー線が、YAGレーザー又は電子ビームによるものであることが好ましい。前記集電部材と前記金属箔体との接合を補助する接合材料が、前記金属箔体及び／又は前記集電部材の前記所定箇所、に塗布され、若しくは金属箔体と集電部材の前記所定箇所との間に挟持されて、前記集電部材の前記所定箇所及び前記接合材料にエネルギー線を照射し、それらを溶解させて、溶解した前記集電部材の前記所定箇所及び前記接合材料を前記金属箔体の前記接合端縁に溶着させることにより形成されたものであることが好ましい。

【0012】 本発明は、具体的には、2Ah以上の容量を有するものに好適に用いられ、エンジン起動用に、電気自動車又はハイブリッド電気自動車のモータ駆動用に特に好適に用いることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

図3に示すように、本発明のリチウム二次電池は、上述のように、少なくとも1枚の金属箔体から構成された正極板及び負極板が捲回又は積層された、その内部に非水電解液を含浸した内部電極体61と、この内部電極体61から電流を導出するための集電部材4とを備えたりチウム二次電池68であって、図1に示すように、正極板及び／又は負極板を構成する少なくとも1枚の金属箔体1の端縁2と、集電部材4の所定箇所とを接合することにより、内部電極体から電流を導出する構成を有し、さらに金属箔体1の端縁のうち、集電部材4の所定箇所と接合されるべく配列された端縁2（接合端縁）と、集電部材4の所定箇所とを接合してなることを特徴とするものである。

【0014】 本発明においては、図3に示すように、前記構成に加えて内部端子69A、69B、外部端子70A、70B、及び電池蓋71A、71Bを有する電極蓋を備え、集電部材4が、電極リード部材72を用いて内部端子69A、69Bに接続されてなる構成を有してもよい。このとき、電極リード部材72と

しては、接続される集電部材 4 及び内部端子 6 9 A、6 9 B と、その合金を含む同種金属から構成されることが好ましい。具体的には、正極内部端子 6 9 A 及び正極の集電部材にアルミニウム又はアルミニウム合金を用いた場合には、正極の電極リード部材にアルミニウム又はアルミニウム合金を採用し、負極内部端子 6 9 B 及び負極の集電部材に銅又は銅合金を用いた場合には、負極の電極リード部材に銅又は銅合金を採用することが好ましい。

尚、本発明は、電極リード部材を用いなくとも、集電部材 4 と内部端子 6 9 A、6 9 B とを直接的に接合し、通電させても構わないものである。

また、本発明は、本発明にかかる電流導出部分を正極及び負極に用いてもよいし、正極又は負極のどちらか一方で用いてもよいものである。

【0015】 また、本発明においては、図 6 に示すように、集電部材 5 4 が、電極蓋を兼用されてなる構成を有してもよい。図 6 では、片端が開放された円筒形の電池ケースを用い、その電池ケースの片端にくびれ加工を形成した例を示しているが、集電部材 5 4 が電極蓋を兼用されてなる構成であれば、電池の形状に特に制限はなく、電池ケース 7 3 の両端がくびれ加工されていても、或いは電池ケース 7 3 に両端が開放されたものを用いても構わない。また、図 6 では、正極側に放圧孔 7 5 を有する例を示しているが、負極側に放圧孔を有する構成でも構わない。

【0016】 このようにして、内部電極体 6 1 からの電流導出部分に、各電極板と集電部材 4、5 4 を直接的に接合して電流を導出するという構成を採用することにより、従来の電流導出手段である集電タブを用いる必要がないために、煩雑な集電タブの取り付け工程を不要とすることにより、生産性の向上を図ることが出来、また、集電タブの長さの分のスペースを省くことが出来ることより、省スペース性の向上を図ることが出来る。本発明の電流導出部分は、後述するようにして作製されるので複数の集電タブを取り付けることより簡易であり、スペース的にも集電タブより有利である。このことについては、下記にて詳しく説明する。

【0017】 本発明においては、図 1 に示すように、金属箔体 1 の接合端縁 2 と、集電部材 4 の所定箇所から接合端縁 2 に向かって延設された、その先端に接

合面を有する接合部 5 とを、接合端縁 2 と接合面とを対向させた状態で接合してなることが好ましく、また、図 7 に示すように、集電部材 4 の接合部が、集電部材 4 の所定箇所に形成した接合端縁 2 側に突出した凸状部 7 にエネルギー線 8 を照射し、集電部材 4 の凸状部 7 を溶解して、集電部材 4 の凸状部 7 と金属箔体 1 の接合端縁 2 とを溶着させることにより形成されたものであることが好ましい。さらに、集電部材 4 の所定箇所が、集電部材 4 の先端部 6 であることが、接合面の確認のし易いことから好ましい。

【0018】 本発明に用いられる金属箔体は、電池反応における正極及び負極の電気化学反応に対応したものであれば特に制限はなく、汎用なものを用いることが出来る。

【0019】 本発明に用いられる集電部材としては、金属箔体と同様に、電池反応における正極及び負極の電気化学反応に対応したものであれば特に制限はなく、汎用の成形方法によるものを用いることが出来る。

【0020】 また、例えば図 7 に示す、集電部材 4 の所定箇所の、金属箔体 1 の接合端縁 2 側に突出する凸状部 7 の形状としても特に制限はなく、金属箔体 1 の接合端縁 2 と集電部材 4 の接合部との溶着を容易にするために、凸状部 7 の凸面と金属箔体 1 の接合端縁 2 との接触面積は小さいことが好ましく、例えば、凸状部 7 の凸面と金属箔体 1 の接合端縁 2 とが点接触するように形成されたものを好適例として挙げる事が出来る。

【0021】 本発明に用いられる集電部材は、そのエネルギー線照射部の形状としても特に制限はないが、その好適例として以下のものを挙げる事が出来る。

図 7 には、凸状部 7 を、その先端部 6 に有する集電部材 4 の例を示しているが、この場合には、集電部材 4 の上面側からエネルギー線 8 を照射することにより、集電部材 4 と金属箔体 1 の接合端縁 2 とを溶着させて接合させることが出来る。

【0022】 図 8 には、図 7 の集電部材 4 に比べ、凸状部 33 に厚みを有する集電部材 31 の例を示しているが、この場合には、集電部材 31 の上面側からエネルギー線 34 を照射することの他に、凸状部 33 の側面へエネルギー線 35 を

照射することによっても、集電部材 3 1 と金属箔体 1 の接合端縁 2 とを溶着させて接合させることが出来る。

【0023】 図9には、板状の集電部材 4 1 を、その端面が金属箔体 1 の接合端縁 2 に接するように配置する例を示しているが、この場合には、集電部材 4 1 の側面側からエネルギー線 4 2 を照射することにより、集電部材 4 1 と金属箔体 1 の接合端縁 2 とを溶着させて接合させることが出来る。このように、本発明の製造方法によれば、図9に示すような、凸状部を有しない板状の集電部材 4 1 と複数の金属箔体 1 とを接合させることが出来る。

【0024】 図10には、集電部材の先端部ではない、所定箇所に凸状部 5 2 を有する例を示しているが、この場合には、その凸状部 5 2 を設けた集電部材 5 1 の背面にエネルギー線 5 3 を照射して その集電部材 5 1 と金属箔体 1 とを接合させることが出来る。

【0025】 本発明に用いられる金属箔体及び集電部材は、集電部材の溶解体と金属箔体とが相互に溶着しうる材料から構成されることが好ましい。このために集電部材と金属箔体とが、その合金を含む同種金属から構成されることが好ましく、さらに、同種金属から構成されることが好ましい。このことにより、金属箔体と集電部材とがよりよく溶着し、電流導出部分の機械的強度を強くすることが出来る。

リチウム二次電池における好適例としては、正極側の集電部材と金属箔体とに、アルミニウム又はアルミニウム合金を、負極側の集電部材と金属箔体とに、銅又は銅合金を挙げることが出来る。この場合、アルミニウム又はアルミニウム合金の厚みは $15\mu\text{m} \sim 25\mu\text{m}$ であることが好ましく、銅又は銅合金の厚みは $7\mu\text{m} \sim 15\mu\text{m}$ であることが好ましい。尚、図3、図6に示す電池では、厚みが $20\mu\text{m}$ であるアルミニウム箔及び厚みが $10\mu\text{m}$ である銅箔を用いている。

【0026】 本発明に用いられる集電部材は、図5(a)、図5(e)に示すように十字形の板状部材、図5(b)、図5(f)に示すようにY字形の板状部材、もしくは図5(c)、図5(g)に示すようにI字形の板状部材、又は図4、図5(d)、図5(h)に示すように一部に切り欠きを有する円板状部材であることが好ましい。このことにより、接合部の検査がしやすく、また軽量化する

ことができ、電解液充填時等に電解液が全体に回りやすいこととなる。

【0027】 本発明に用いられる金属箔体と集電部材との電流導出部分には、その製造例として下記の方法を挙げることが出来る。すなわち、図7に示すように、金属箔体1の端縁のうち、集電部材4と接合されるべく配列された端縁2（接合端縁）の所定箇所上に、接合端縁2側に突出する凸状部7を所定箇所上に設けた集電部材4を、凸状部7と少なくとも1以上の接合端縁2とが接するように、又は近接するように配置し、集電部材4の凸状部7にエネルギー線8を照射し、それを溶解させて、溶解した集電部材4の凸状部7を金属箔体1の接合端縁2に溶着させて、金属箔体1と集電部材4との接合体を形成することを挙げることが出来る。

【0028】 この場合に、本発明のリチウム二次電池の電流導出部分においては、エネルギー線8が、金属箔体1の接合端縁2を含む面の法線3に対して、角度 θ （ $0^\circ < \theta \leq 90^\circ$ ）で凸状部7に照射されてなることが好ましい。また、エネルギー線8が、集電部材の凸状部7の表面に又はその前後近傍に合焦させてなることが好ましく、エネルギー線8が、金属箔体1に直接照射しないでなることが好ましい。

【0029】 さらに、集電部材4が、その凸状部7が接合端縁2に略垂直に交差するように配置されてなり、エネルギー線8が、接合端縁2に略垂直に交差する線をエネルギー線発生装置により走査、すなわち集電部材4の凸状部7を走査して照射することが好ましい。このとき、上述した、エネルギー線8が、金属箔体1の接合端縁2を含む面の法線3に対して、角度 θ （ $0^\circ < \theta \leq 90^\circ$ ）で凸状部7に照射されてなるということに加え、エネルギー線8が、接合端縁2に略垂直に交差する線に対して、角度が略垂直で凸状部7に照射されてなることが好ましい。

これらにより、ろう材を必要とせずに、金属箔体1と集電部材4の溶解体とを溶着させて、金属箔体1と集電部材4との接合体を形成することが出来ることになる。また少なくとも1枚の金属箔体1を一度の照射によって集電部材4と接合することも出来る。さらに、金属箔体1に損傷を与えずに、集電部材4の所定箇所（凸状部）のみを溶解させて金属箔体1と集電部材4とを溶着・接合すること

ができるために、接合の機械的強度を強いものとする事が出来る。

【003.0】 尚、ここでいう「接合端縁」とは、1枚の金属箔体における複数箇所の接合される端縁、或いは複数枚の金属箔体における、複数箇所に渡る、各金属箔体の接合される端縁を意味していることから、「接合端縁に略垂直に交差する」とは、複数の接合端縁の全てを略垂直に交差することを意味している。

【0031】 図2は、金属箔体1に20 μ mのアルミニウム箔を用い、集電部材4にエネルギー線により溶解させる部分（凸状部）が2mmであるアルミニウム部材を用い、YAGレーザーを照射して接合した接合体の一例を示す写真のレプリカ図である。

図2に示す例では、金属箔体1は、集電部材4の接合面9により端縁の全体を覆うようにして溶着されていることから、金属箔体1と集電部材4とが強固に接合されていることが分かる。

この例では、隣り合う金属箔体1の間に間隙10を保持して配列されてなるが、集電部材4の所定箇所の溶解体は、金属箔体1の端縁上でその表面張力により形状が保持されるため、間隔10がある場合にも、間隔10中を浸透することなく、溶解体と金属箔体1の端縁と接している部分が接合される。尚、複数枚の金属箔体1は、幾枚かが互いに接触或いはすべてが密着するように揃えて配列されていても接合は可能である。

【0032】 また、例えば図7に示す、かかるエネルギー線8が、エネルギー密度が高く、発熱量も小さい、YAGレーザー又は電子ビームによるものであることが好ましい。このことにより、凸状部7の表面にエネルギーを集中させて照射することが出来るために凸状部7を効率的に溶解させることが出来、また金属箔体1の損傷を抑制することが出来る。中でも、YAGレーザーは、焦点をよりよく絞ることが出来、焦点からはずれた部分に配置された金属箔体1の位置では、エネルギー密度はより小さくなり、金属箔体1の損傷をよりよく抑制することが出来ることから、特に好ましい。

【0033】 また、本発明のリチウム二次電池の電流導出部分の製造においては、例えば図7に示す、エネルギー線8を、連続照射が可能なエネルギー線発生装置を用いて照射することが好ましく、エネルギー線8を、接合端縁2を含む面

に平行な面を走査可能なエネルギー線発生装置を用いて照射することが好ましい。また、集電部材4の所定箇所が凸状部7を有する場合には、エネルギー線8を、凸状部7をエネルギー線発生装置により走査して照射することが好ましい。さらに、本発明においては、配列された金属箔体1の枚数に応じ、集電部材4を複数個用意し、複数の集電部材4を、それらの凸状部7が接合端縁2に略垂直に交差するようにして、連続的に配置することが好ましい。これらのことにより、複数枚の金属箔体1を一度の照射によって接合することが出来ることとなる。

【0034】 本発明のリチウム二次電池の電流導出部分の製造においては、ろう材等の接合材料は必要としないが、もちろん使用しても構わない。その場合には、集電部材と金属箔体との接合を補助する接合材料が、金属箔体及び／又は集電部材の所定箇所、に塗布され、若しくは金属箔体と集電部材の前記所定箇所との間に挟持されて、集電部材の所定箇所及び接合材料にエネルギー線を照射し、それらを溶解させて、溶解した集電部材の所定箇所及び接合材料を金属箔体の接合端縁に溶着させることにより形成されることが好ましい。

【0035】 本発明は、具体的には、捲回型或いは積層型の内部電極体に好適に用いられ、その中でも2Ah以上の容量を有するものに好適に用いられる。電池の用途としても特に制限はないが、電池を直列に接続して大きな出力を出すことを目的とし、多数の電池を積載するために省スペース性が要求される車載用大容量電池として、エンジン起動用に、電気自動車又はハイブリッド電気自動車のモータ駆動用に特に好適に用いることができる。

【0036】

【発明の効果】 以上説明したように、本発明によって、内部電極体からの電流導出部分に、各電極板と集電部材を直接的に接合して電流を導出するという構成を採用することにより、生産性及び省スペース性に優れたリチウム二次電池を提供することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のリチウム二次電池における、電極板と集電部材の接合の一実施例を模式的に示す斜視図である。

【図2】 本発明のリチウム二次電池における、金属箔体と集電部材とを接合し

た電流導出部分の一例を示す写真のレプリカ図である。

【図 3】 本発明のリチウム二次電池における一実施形態を示す断面図である。

【図 4】 本発明のリチウム二次電池における、捲回型電極体と集電部材とを接合した電流導出部分の一例を示す写真のレプリカ図である。

【図 5】 本発明のリチウム二次電池に用いられる、集電部材の一例を示す模式図である。

【図 6】 本発明のリチウム二次電池における、別の一実施形態を示す断面図である。

【図 7】 本発明のリチウム二次電池に用いられる、集電部材のエネルギー線照射部の一例を模式的に示す斜視図である。

【図 8】 本発明のリチウム二次電池に用いられる、集電部材のエネルギー線照射部の、別の一例を模式的に示す斜視図である。

【図 9】 本発明のリチウム二次電池に用いられる、集電部材のエネルギー線照射部の、さらに別の一例を模式的に示す斜視図である。

【図 10】 本発明のリチウム二次電池に用いられる、集電部材のエネルギー線照射部の、さらに別の一例を模式的に示す斜視図である。

【図 11】 従来のリチウム二次電池の一実施形態を示す断面図である。

【図 12】 捲回型の内部電極体の一例を示す斜視図である。

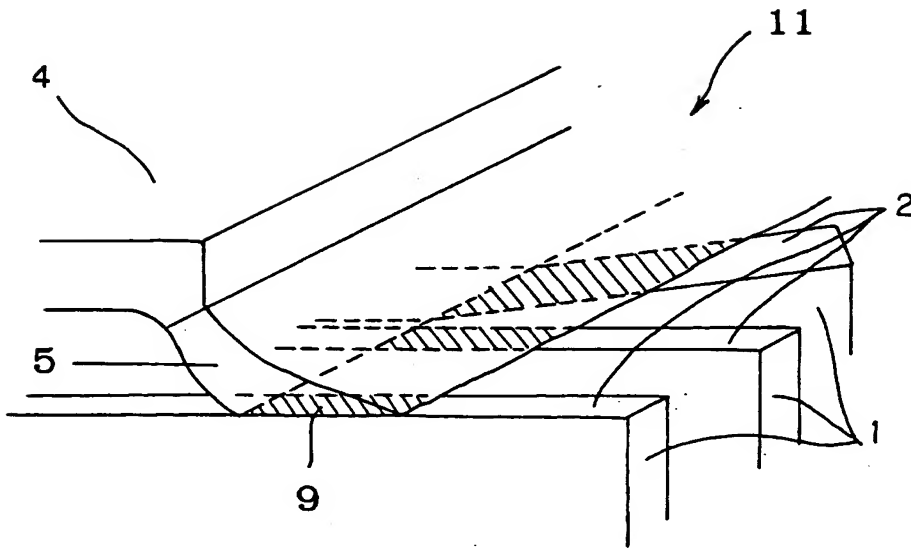
【符号の説明】

1…金属箔体、2…接合端縁、3…接合端縁を含む面の法線、4…集電部材、5…接合部、6…先端部、7…凸状部、8…エネルギー線、9…溶着部、10…間隙、11…接合体、31…集電部材、32…先端部、33…凸状部、34…エネルギー線、35…エネルギー線、41…集電部材、42…エネルギー線、51…集電部材、52…凸状部、53…エネルギー線、54…集電部材、61…捲回型内部電極体、62…正極板、63…負極板、64…セパレータ、65…正極用集電タブ、66…負極用集電タブ、67…巻芯、68…電池、69A…正極内部端子、69B…負極内部端子、70A…正極外部端子、70B…負極外部端子、71A…正極電池蓋、71B…負極電池蓋、72…電極リード部材、73…電池ケース、74…くびれ加工部、75…放圧孔、76…弾性体（パッキン）、77…

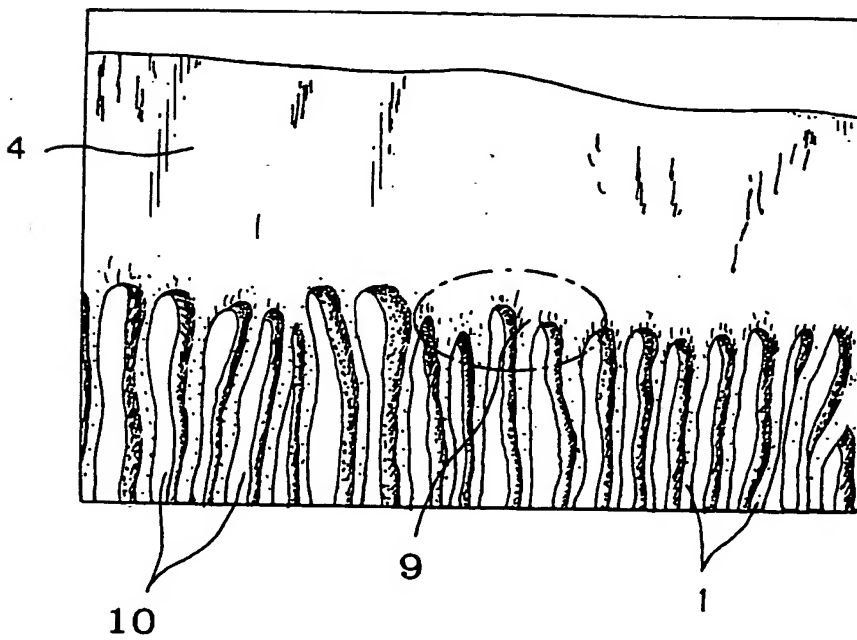
絶縁性ポリマーフィルム、78…放圧弁、79…金属箔。

【書類名】 図面

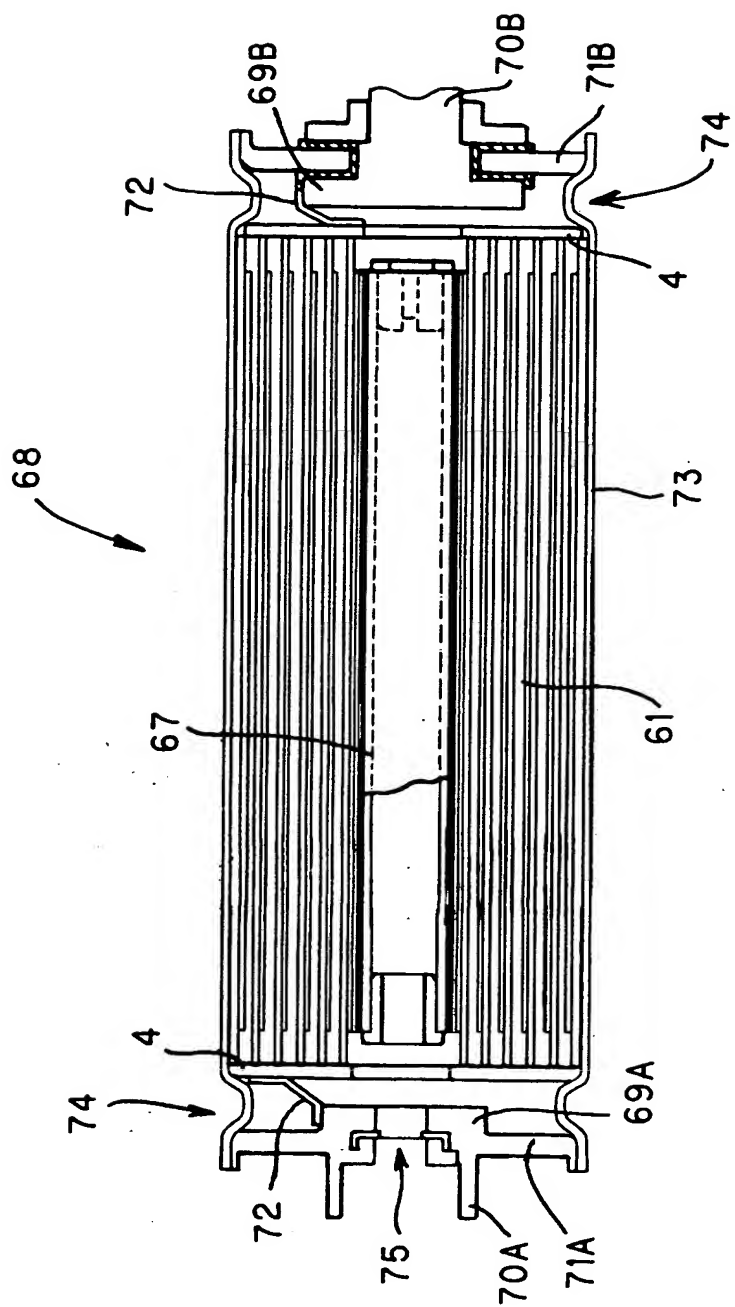
【図 1】



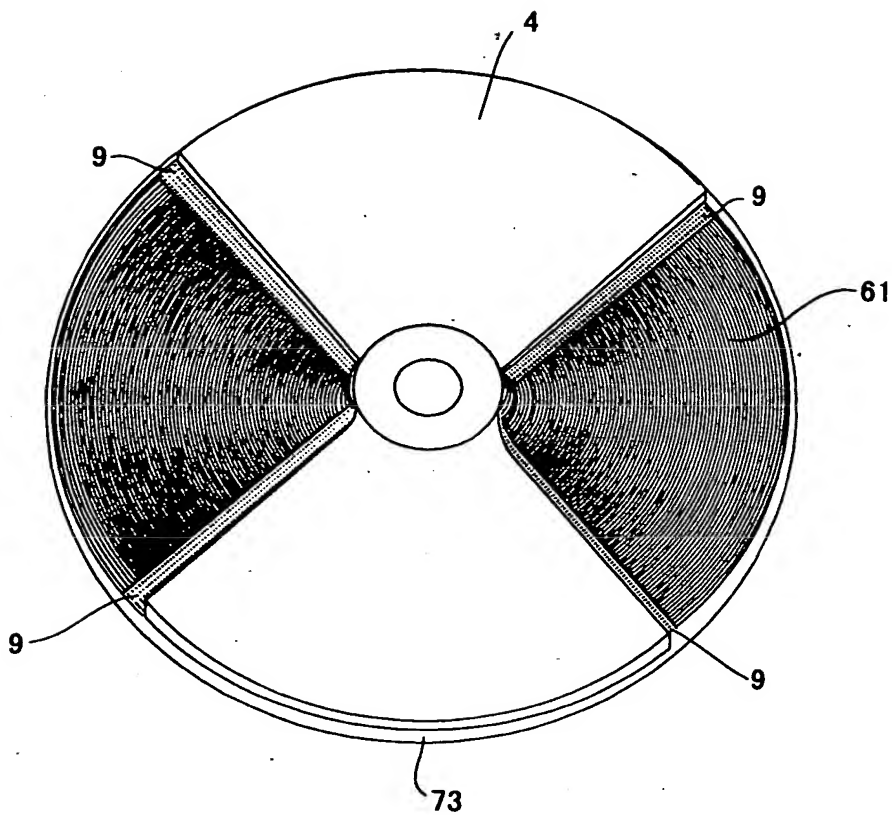
【図 2】



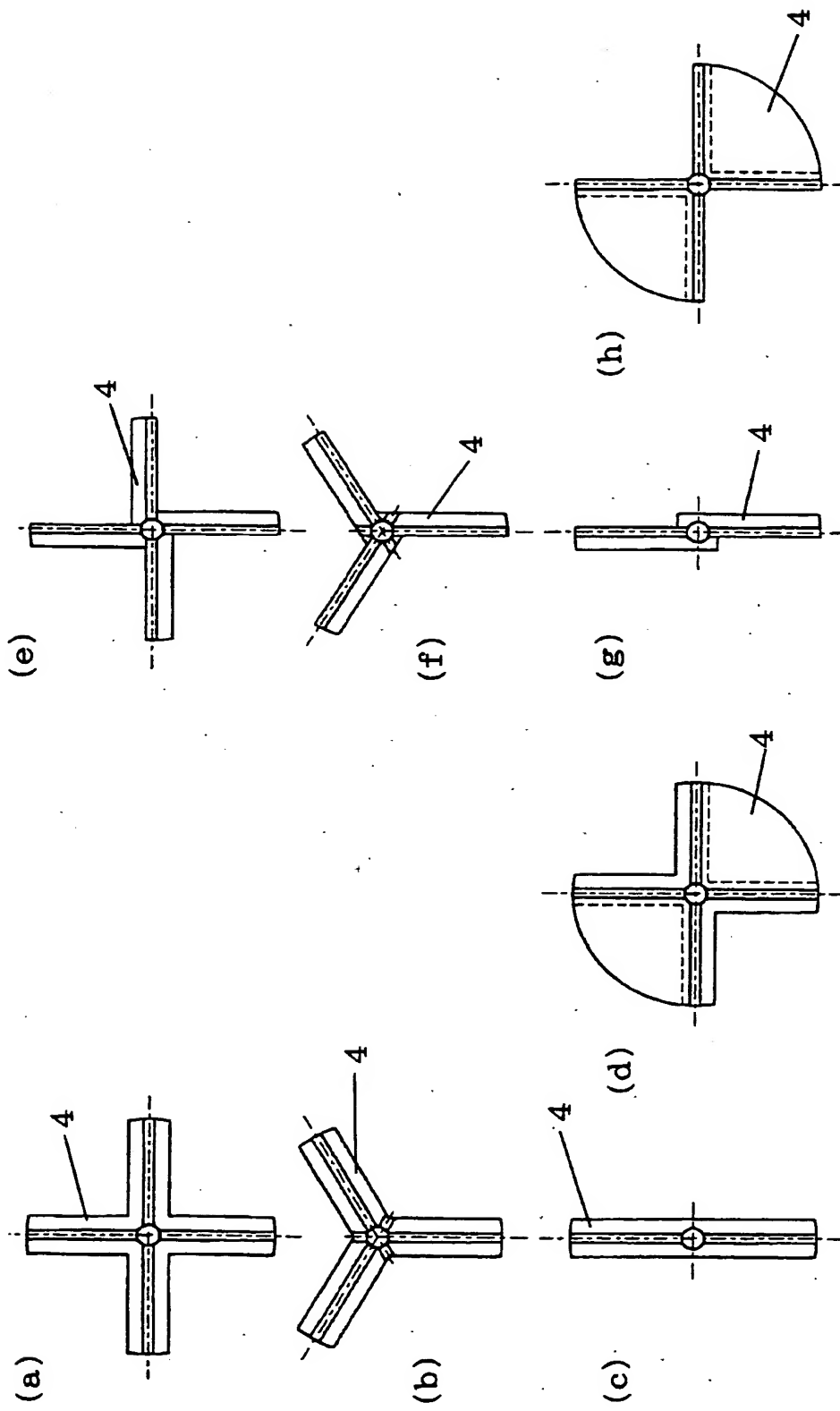
【図3】



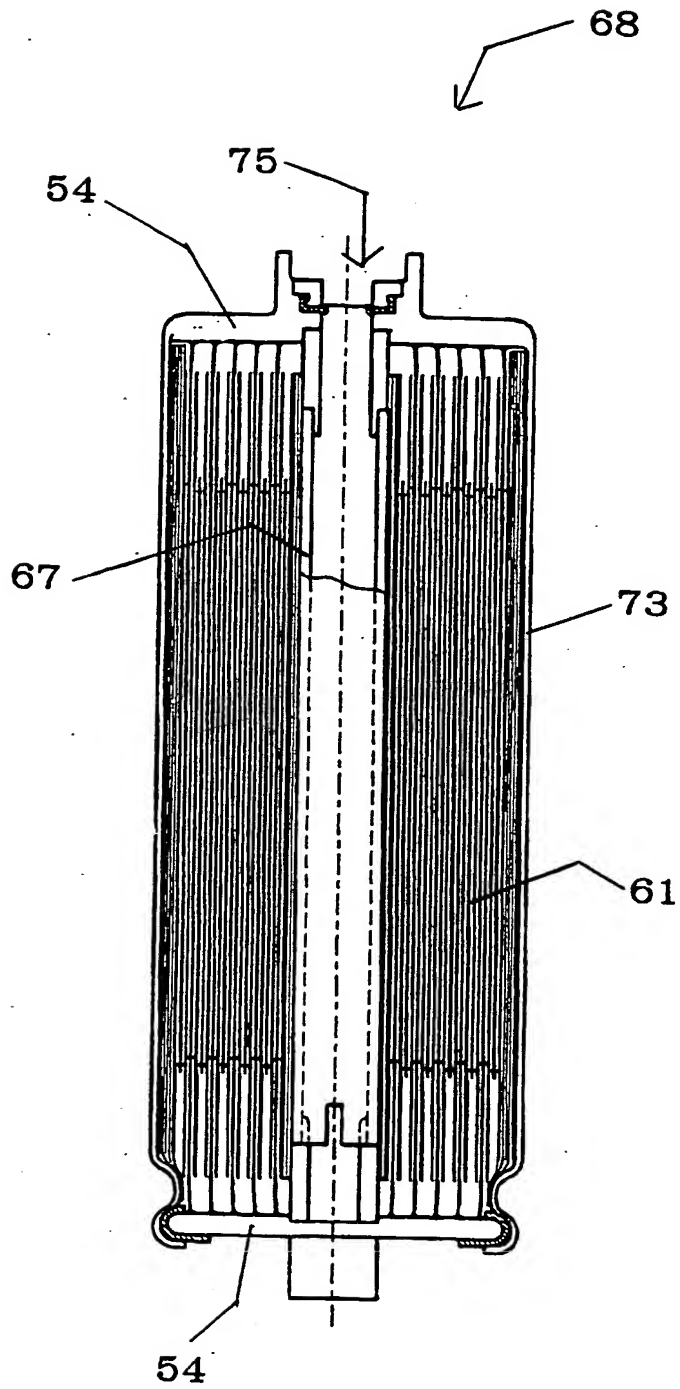
【図4】



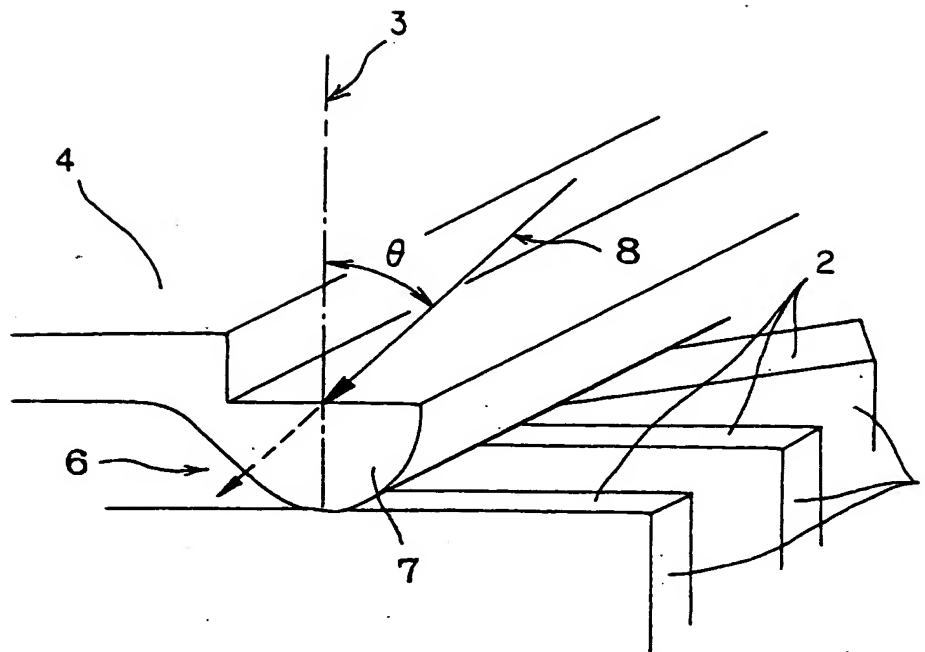
【図 5】



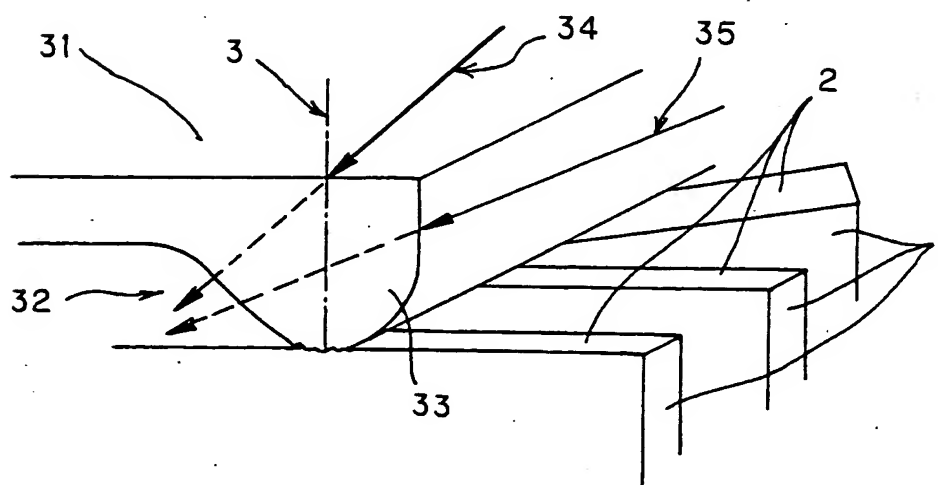
【図6】



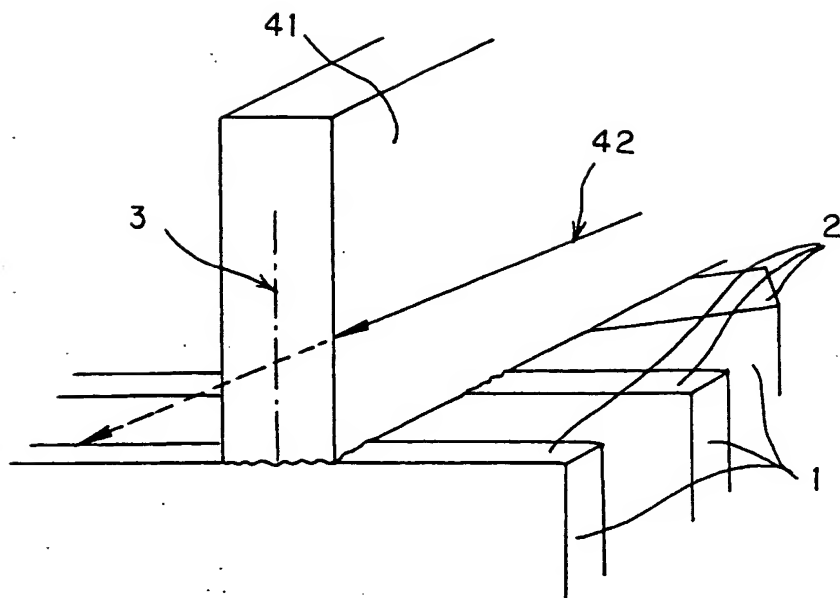
【図 7】



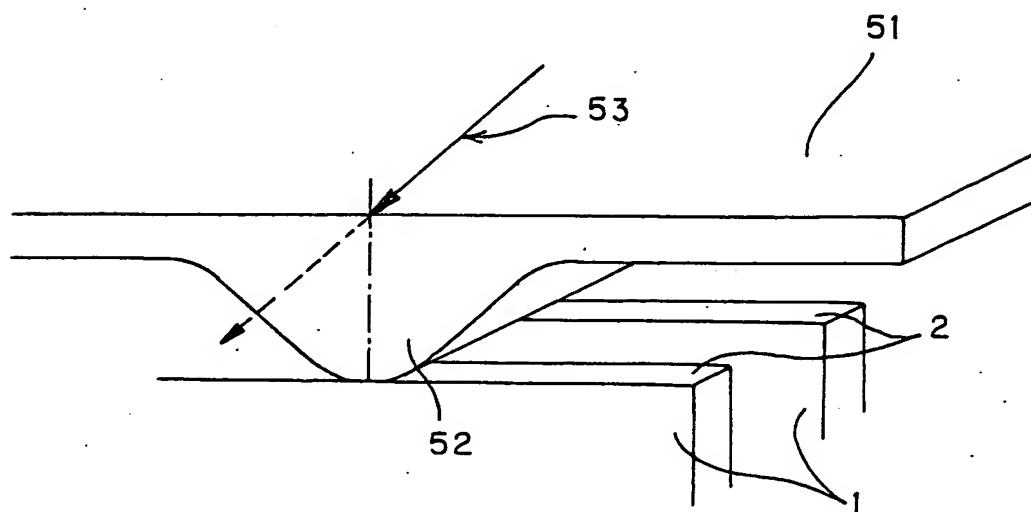
【図 8】



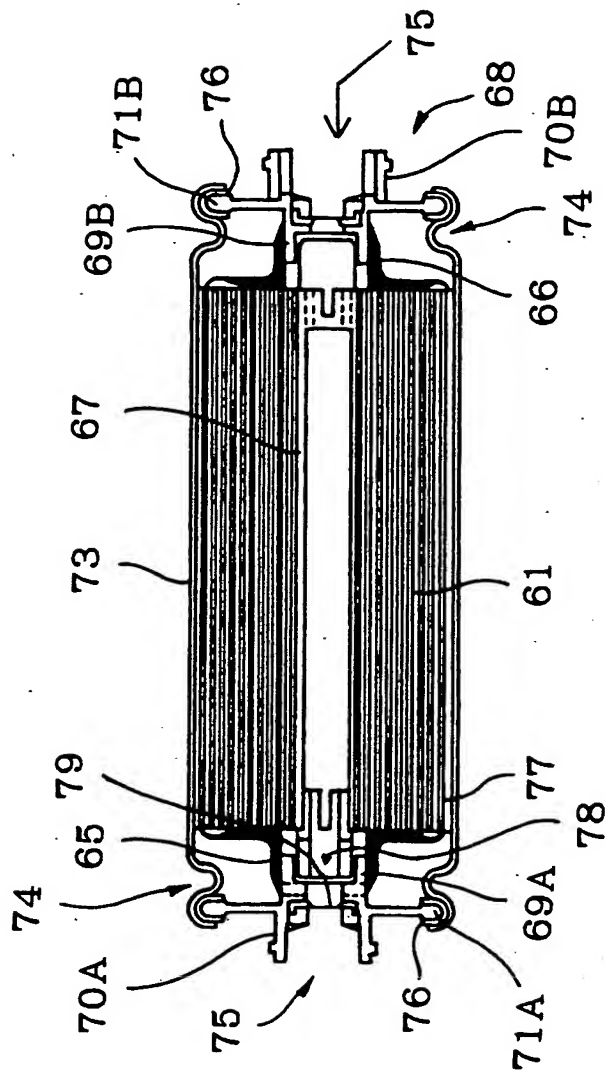
【図9】



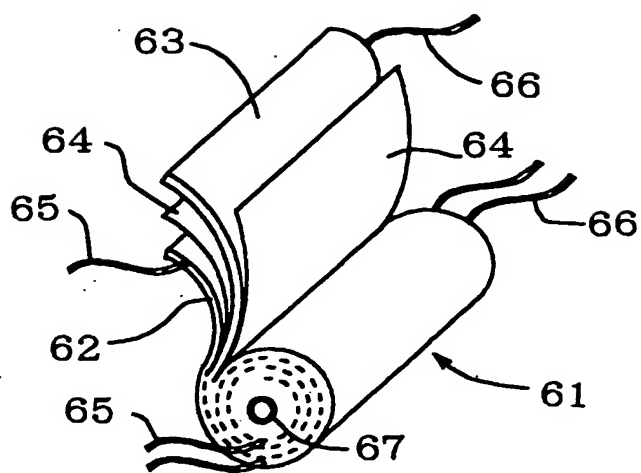
【図10】



【図 11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 生産性及び省スペース性に優れたリチウム二次電池を提供する。

【解決手段】 少なくとも1枚の金属箔体1から構成された正極板及び負極板が捲回又は積層された、その内部に非水電解液を含浸した内部電極体と、この内部電極体から電流を導出するための集電部材4とを備えたりチウム二次電池である。正極板及び／又は負極板を構成する少なくとも1枚の金属箔体1の端縁2と、集電部材4の所定箇所とを接合することにより、内部電極体から電流を導出する構成を有し、さらに金属箔体1の端縁のうち、集電部材4の所定箇所と接合されるべく配列された端縁2（接合端縁）と、集電部材4の所定箇所とを接合してなる構成とする。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号

[000004064]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
氏 名 日本碍子株式会社